



Korean patent application No. 1997-0062789

Korean publication No. 1999-0042086

Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

#### Abstract

The present invention is disclosed about a liquid crystal display device that can improve an aperture ratio.

The disclosed present invention is related to the liquid crystal display device including upper and lower substrates facing each other with a liquid crystal layer therein, a plurality of gate lines and a plurality of data lines limiting a unit cell by arranged as a lattice type on the lower substrate, a counter electrode and a pixel electrode that make the liquid crystal layer driven, and an insulating layer that makes a space of the counter electrode and the pixel electrode insulated as well as a space of the gate line and the data line insulated, wherein the respective counter electrode is formed as a single body with a previous gate line of the gate line selecting the corresponding unit cell, the pixel electrode in the corresponding unit cell is formed so that a portion of the pixel electrode can be overlapped with the previous gate line of the gate line selecting the corresponding unit cell.

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>0</sup>  
G02F 1/1343

(11) 공개번호 특1999-0042086  
(43) 공개일자 1999년06월15일

(21) 출원번호 10-1997-0062789  
(22) 출원일자 1997년11월25일

(71) 출원인 현대전자산업 주식회사 김영환  
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1  
(72) 발명자 신재학  
경기도 이천시 백사면 모전리 980번지 현대아파트 107동 701호  
(74) 대리인 강성배  
심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 개구율을 개선시킬 수 있는 액정 표시 장치가 개시된다

개시된 본 발명은, 액정을 사이에 두고 대향하는 상하부 기판, 상기 하부 기판상에 격자 형태로 배열되어 단위셀을 한정하는 다수개의 게이트 버스 라인 및 데이터 버스 라인, 상기 단위셀 각각 배치되며, 상기 액정층을 동작시키는 카운터 전극과 화소 전극, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시킴과 아울러, 상기 카운터 전극과 화소 전극 사이를 절연시키는 절연막을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 각각의 카운터 전극은, 해당 단위셀을 선택하는 게이트 버스 라인의 이전의 게이트 버스 라인과 일체로 형성되고, 상기 해당 단위셀 내의 화소 전극은, 해당 단위셀을 선택하는 게이트 버스 라인의 이전 게이트 버스 라인과 소정 부분 오버랩되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도2

병세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 IPS 모드의 액정 표시 장치의 하부 기판 평면도.

도 2는 본 발명에 따른 IPS 모드의 액정 표시 장치의 하부 기판 평면도.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

11: 하부 기판 12: 게이트 버스 라인

13: 데이터 버스 라인 14: 채널층

15: 화소 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치(이하 LCD라 칭함)에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 액정 분자를 구동시키는 상대 전극과 화소 전극이 하부 기판상에 형성되어 있는 IPS(in plane switching) - LCD에 관한 것이다.

일반적으로 IPS-LCD는 TN(twist nematic)-LCD의 좁은 시야각 특성을 개선하기 위하여 제안된 구조로서, 상판에 형성되었던 상대 전극을 화소 전극이 형성되는 하판에 배치하는 구조이다.

즉, 종래의 TN-LCD는 상판에 형성된 상대 전극과 하부 기판에 형성된 화소 전극 사이에서 기판에 수직인 전기장이 형성되도록 하는 데 반하여, IPS-LCD는 상대 전극과 화소 전극이 하부 기판상에 배치되므로, 기판에 대하여 수평한 전기장이 형성된다.

이러한 종래의 IPS-LCD가 도 1에 도시되어 있는 바, 이를 참조하여 설명하도록 한다.

게이트 버스 라인(2-1,2-2)은 하부 전연 기판(1) 상에 일정 등간격으로 평행하게 배치되고, 데이터 버스 라인(3)은 게이트 버스 라인(2-1,2-2)을 수직으로 교차되도록 배치된다. 게이트 버스 라인(2-1,2-2)과 데이터 버스 라인(3)의 교차부분 각각에는 박막 트랜지스터의 채널층(4)이 구비되고, 이때, 데이터 버스 라인(3)은 채널층(4)의 일측과 오버랩된다. 여기서, 게이트 버스 라인(2-1,2-2)과 데이터 버스 라인(3)이 둘러싸인 부분 각각이 LCD의 단위셀(C) 공간이 된다.

LCD 단위셀(C) 공간 각각에는 보조 용량 전극의 역할을 겸하는 카운터 전극(5)이 각각 배치된다. 이 카운터 전극(5)은 게이트 버스 라인(2-1,2-2)과 평행하게 배치되는 배선부(5a)와 배선부(5a)로부터, 해당 단위셀(C)을 선택하는 게이트 버스 라인(2-2)을 향하여, 데이터 버스 라인(3)과 평행하게 연장되는 적어도 하나 이상 예를들어, 3개의 브랜치(5b)를 포함한다. 이 브랜치(5b)는 일정 등간격으로 이격 배치된다.

카운터 전극(5)과 함께 액정을 구동시키는 화소 전극(6)은 단위셀내의 카운터 전극(5)과 포개지도록 배치된다. 이때, 게이트 버스 라인(2)과 데이터 버스 라인(3) 사이 및 카운터 전극(5)과 화소 전극(6) 사이에는 게이트 절연막(도시되지 않음)이 개재되어, 각각은 절연시킨다. 여기서, 화소 전극(6)은 카운터 전극(5)의 배선부(5a)와 포개어지는 제 1 영역(6a)과, 제 1 영역(6a)로부터 해당 단위셀(C)을 선택하기 위한 게이트 버스 라인(2-2)을 향하여 연장되고, 카운터 전극(5b)의 브랜치(5b) 사이에 각각 배치되는 제 2 영역(6b)과, 채널층(4)의 타측과 오버랩되는 제 3 영역(6c)과, 제 2 영역(6b)과 제 3 영역(6c)을 연결시키는 제 4 영역(6d)으로 구성된다. 여기서, 카운터 전극(5)의 배선부(5a)와 화소 전극(6)의 제 1 영역(6a)에서, 전극 영역간의 오버랩에 따라(이 전극 영역 사이에는 게이트 절연막이 개재됨), LCD의 보조 용량 캐패시터(storage capacitor)가 형성된다. 또한, 화소 전극(6)의 제 2 영역(6b)은 카운터 전극(5)의 브랜치(5b) 사이에 삽입되므로, 화소 전극(6)과 카운터 전극(5)이 교대로 배치된 형상을 취한다.

이와같이, IPS-LCD는 하부 기판(1)상에 카운터 전극(5)과 화소 전극(6)이 일정 간격 만큼 이격되어 교대로 배치되므로, 수평한 전기장이 형성된다. 이때, 하나의 단위셀에 카운터 전극(5)과 화소 전극(6)을 교대로 배치하는 것은, 전계의 길이를 상대적으로 짧게 하여, 응답 속도를 감소시키기 위함이다. 따라서, 이 수평한 전기장의 형태로 액정 분자가 수평하게 동작되어, 시야각이 개선된다.

#### *반명이 이루고자하는 기술적 과제*

그러나, 상기와 같은 IPS-LCD는 액정을 동작시키는 카운터 전극(5)과 화소 전극(6)이 하부 기판(1)의 빛의 개구면에 배치된다. 이에 따라, LCD의 개구 면적이 감소되어, 개구율이 저하된다.

더욱이, 화소 전극(6)과 겹쳐지는 보조 용량 캐패시터 부분이 LCD의 전체 개구 면적에 대하여, 비교적 넓은 면적을 차지하므로, 개구율이 한층 더 감소된다.

이와같이, LCD의 개구율이 감소되면, LCD의 휘도 특성이 감소되고, 화질이 저하된다.

따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, LCD의 빛의 개구 면적을 증대시키어, LCD의 휘도 특성을 개선할 수 있는 액정 표시 장치판 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### *발명의 구성 및 작용*

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 액정을 사이에 두고 대향하는 상하부 기판, 상기 하부 기판상에 격자 형태로 배열되어 단위셀을 한정하는 다수개의 게이트 버스 라인 및 데이터 버스 라인, 상기 단위셀 각각 배치되며, 상기 액정을 동작시키는 카운터 전극과 화소 전극, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시킴과 아울러, 상기 카운터 전극과 화소 전극 사이를 절연시키는 절연막을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 각각의 카운터 전극은, 해당 단위셀을 선택하는 게이트 버스 라인의 이전의 게이트 버스 라인과 일체로 형성되고, 상기 해당 단위셀 내의 화소 전극은, 해당 단위셀을 선택하는 게이트 버스 라인의 이전 게이트 버스 라인에 소정 부분 오버랩되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 액정을 사이에 두고 대향하는 상하부 기판; 상기 하부 기판상에 격자 형태로 배열되어 단위셀을 한정하는 다수개의 게이트 버스 라인 및 데이터 버스 라인; 상기 단위셀 각각 배치되며, 상기 액정을 동작시키는 화소 전극; 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시킴과 아울러, 상기 게이트 버스 라인과 화소 전극 사이를 절연시키는 절연막을 포함하며, 상기 게이트 버스 라인은, 다음에 배치되는 게이트 버스 라인을 향하여, 단위셀의 폭보다 적으로 폭으로 소정 면적 만큼의 돌출된 돌출부와, 상기 돌출부로부터 다음단의 게이트 버스 라인을 향하여, 상기 데이터 버스 라인과 평행하게 일정 등간격으로 연장된 적어도 하나 이상의 브랜치를 포함하고, 상기 화소 전극은, 상기 게이트 버스 라인의 돌출부상에 포개어지는 제 1 영역과, 상기 제 1 영역으로부터 해당 단위셀을 동작시키는 게이트 버스 라인을 향하여 연장되면서, 게이트 버스 라인의 브랜치 사이에 각각 배치되는 제 2 영역과, 상기 박막 트랜지스터를 구성하는 제 3 영역과, 상기 제 2 영역과 제 3 영역을 연결시키는 제 4 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 보조 용량 전극과 액정을 구동시키는 카운터 전극을 이전 게이트 버스 라인에 일체로 형성하여, 개구 면적을 증대

시킨다.

이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하도록 한다.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판 단면도이다.

본 실시예에서는, LCD의 개구율을 증대시키기 위하여, 보조 용량 전극의 역할을 겸하는 카운터 전극을, 이전 단의 셀을 선택하는 게이트 버스 라인과 인체가 되도록 형성된다.

또한, 본 실시예에서는, 상부 기판 구조 및 하부 기판과 상부 기판 사이에 개재되는 액정은 일반적인 IPS-LCD와 동일하다.

즉, 도 2를 참조하여, 본 발명에 따른 IPS-LCD는, 게이트 버스 라인(12-1, 12-2)과 데이터 버스 라인(13)이 하부 절연 기판(11) 상에 격자 형태로 배치형성되어, LCD의 단위셀(C1) 공간을 한정한다. 이때, 게이트 버스 라인(12-1)은 다음단에 오는 게이트 버스 라인(12-2)을 향하여 소정 면적 만큼 돌출된 돌출부(12a)를 갖는다. 또한, 게이트 버스 라인(12-1)의 돌출부(12a)에서는 데이터 버스 라인(13)과 평행하며, 일정 등간격으로 이격배치된 브랜치(12b)가 다음단의 게이트 버스 라인(12-2)을 향하여 연장된다.

게이트 버스 라인(12-1, 12-2)과 데이터 버스 라인(13)의 교차 부분 각각에는 박막 트랜지스터의 채널층(14)이 구비되고, 이때, 데이터 버스 라인(13)은 채널층(14)의 일측과 오버랩된다. 이러한 게이트 버스 라인(12)은, 주사신호가 인가되었을 경우에는, 셀 선택 수단으로서 작용하고, 주사 신호가 인가되지 않았을 경우에는 돌출부(12a)가 보조 용량 전극의 역할을 하며, 브랜치(12b)는 카운터 전극의 역할을 하게된다.

카운터 전극과 함께 액정을 구동시키는 화소 전극(15)은 단위 선공간에 형성된다. 이러한 화소 전극(15)은 게이트 버스 라인(12)의 돌출부(12a)와 포개어지는 제 1 영역(15a)과, 제 1 영역(15a)으로부터 해당 단위셀을 선택시키기 위한 게이트 버스 라인(12-2)을 향하여 연장되면서, 게이트 버스 라인(12)의 브랜치(12b) 사이에 각각 배치되는 제 2 영역(15b)과, 채널층(14)의 타측과 오버랩되는 제 3 영역(15c)과, 제 2 영역(15b)과 제 3 영역(15c)을 연결시키는 제 4 영역(15d)으로 구성된다. 화소 전극(15)의 제 2 영역(15b)은 게이트 버스 라인(12-1, 12-2)의 브랜치(12b)와 소정 거리만큼 이격되어 있으며, 데이터 버스 라인(13)과 평행하다.

여기서, 게이트 버스 라인(12-1, 12-2)과 화소 전극(15) 사이에는 게이트 절연막(도시되지 않음)이 개재되어, 게이트 버스 라인(12)의 돌출부(12a)와 화소 전극(15)의 제 1 영역(15a)간에는 보조 용량 캐패시터가 형성된다. 또한, 화소 전극(15)의 제 2 영역(15b)은 게이트 버스 라인(12)의 브랜치(12b)와 함께 실질적으로 액정을 구동시키는 역할을 한다. 아울러, 화소 전극(15)의 제 3 영역(15c)은 화소 전극(15)에 데이터 버스 라인(13)의 신호를 전달하는 박막 트랜지스터의 드레인 역할을 한다.

이와같이 구성된 본 발명에 따른 LCD는, 보조 용량 전극과 카운터 전극을 이전 게이트 버스 라인(previous gate bus line)과 일체로 형성함으로써, 각각으로 형성하였을 경우보다 개구 면적이 증대된다

보다 구체적으로 설명하면, 종래에는 이전 게이트 버스 라인과 카운터 전극의 배선부가 일정 거리만큼 이격되어 있기는 하지만, 이부분은 상부 기판의 클랙 매트릭스(도시되지 않음) 부분에서 가려지는 부분이므로, 개구율에는 영향을 미치지 않게 된다. 따라서, 본 실시예에서는 이전 게이트 버스 라인(12-1)과 카운터 전극의 배선부간의 거리 부분에, 카운터 전극(본 실시예에서는 돌출부:12a)이 놓이게 되면서, 보다 바람직하게는 카운터 전극(12b)과 이전 게이트 버스 라인(12-1)이 소정 부분과 오버랩되도록 함으로써, 실제적인 개구 영역을 늘리게 된다.

이때, 해당 게이트 버스 라인(12-2)에 주사 신호가 인가되었을 경우에는, 이전 게이트 버스 라인(12-1)에 오프(off) 전압 예를들여, -5 내지 2V가 인가되고, 선택된 셀의 화소 전극(15)에는 데이터 버스 라인(13)의 인가 전압(-12 내지 2V)이 인가된다. 그러면, 화소 전극(15)의 제 2 영역(15b)과 게이트 버스 라인(12-1, 12-2)의 브랜치(12b) 부분에서 약 5V 이상의 전위차가 발생되어, 소정의 전기장이 형성된다. 이에 따라, 액정층(도시되지 않음)내의 액정 분자들은 이 전기장의 수평 또는 수직인 방향으로 배열되어, LCD를 구동시킨다..

### 발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명에 의하면, 보조 용량 전극과 액정을 구동시키는 카운터 전극을 이전 게이트 버스 라인과 일체로 형성하여, 개구 면적을 증대시킨다.

따라서, LCD의 개구율이 개선된다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

### (57)청구의 범위

#### 청구항1

액정을 사이에 두고 대향하는 상하부 기판, 상기 하부 기판상에 격자 형태로 배열되어 단위셀을 한정하는 다수개의 게이트 버스 라인

및 데이터 버스 라인, 상기 단위셀 각각 배치되며, 상기 액정층을 동작시키는 카운터 전극과 화소 전극, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시킴과 아울러, 상기 카운터 전극과 화소 전극 사이를 절연시키는 절연막을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 각각의 카운터 전극은, 해당 단위셀을 선택하는 게이트 버스 라인의 이전의 게이트 버스 라인과 일체로 형성되고, 상기 해당 단위셀 내의 화소 전극은, 해당 단위셀을 선택하는 게이트 버스 라인의 이전 게이트 버스 라인과 소정 부분 오버랩되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항2

제 1 항에 있어서, 상기 카운터 전극과 일체로 형성된 게이트 버스 라인은, 다음에 배치되는 게이트 버스 라인을 향하여, 단위셀의 폭보다 적으로 폭으로, 소정 면적 만큼의 돌출된 돌출부와, 상기 돌출부로부터 다음단의 게이트 버스 라인을 향하여, 상기 데이터 버스 라인과 평행하게 일정 등간격으로 연장된 적어도 하나 이상의 브랜치를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 화소 전극은, 상기 게이트 버스 라인의 돌출부상에 포개어지는 제 1 영역과, 상기 제 1 영역으로부터 해당 단위 셀을 동작시키는 게이트 버스 라인을 향하여 연장되면서, 게이트 버스 라인의 브랜치 사이에 각각 배치되는 제 2 영역과, 상기 박막 트랜지스터를 구성하는 제 3 영역과, 상기 제 2 영역과 제 3 영역을 연결시키는 제 4 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항4

액정을 사이에 두고 대향하는 상하부 기판;

상기 하부 기판상에 격자 형태로 배열되어 단위셀을 한정하는 다수개의 게이트 버스 라인 및 데이터 버스 라인;

상기 단위셀 각각 배치되며, 상기 액정을 동작시키는 화소 전극;

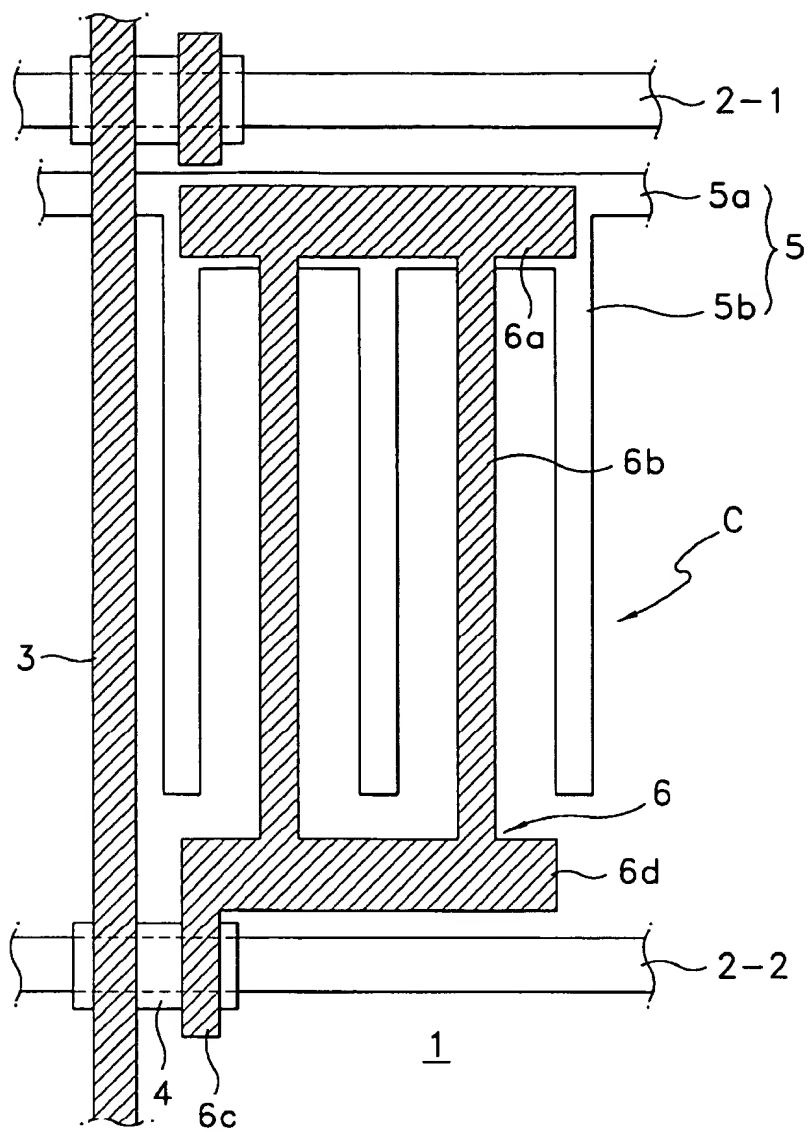
상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시킴과 아울러, 상기 게이트 버스 라인과 화소 전극 사이를 절연시키는 절연막을 포함하며,

상기 게이트 버스 라인은, 다음에 배치되는 게이트 버스 라인을 향하여, 단위셀의 폭보다 적으로 폭으로 소정 면적 만큼의 돌출된 돌출부와, 상기 돌출부로부터 다음단의 게이트 버스 라인을 향하여, 상기 데이터 버스 라인과 평행하게 일정 등간격으로 연장된 적어도 하나 이상의 브랜치를 포함하고,

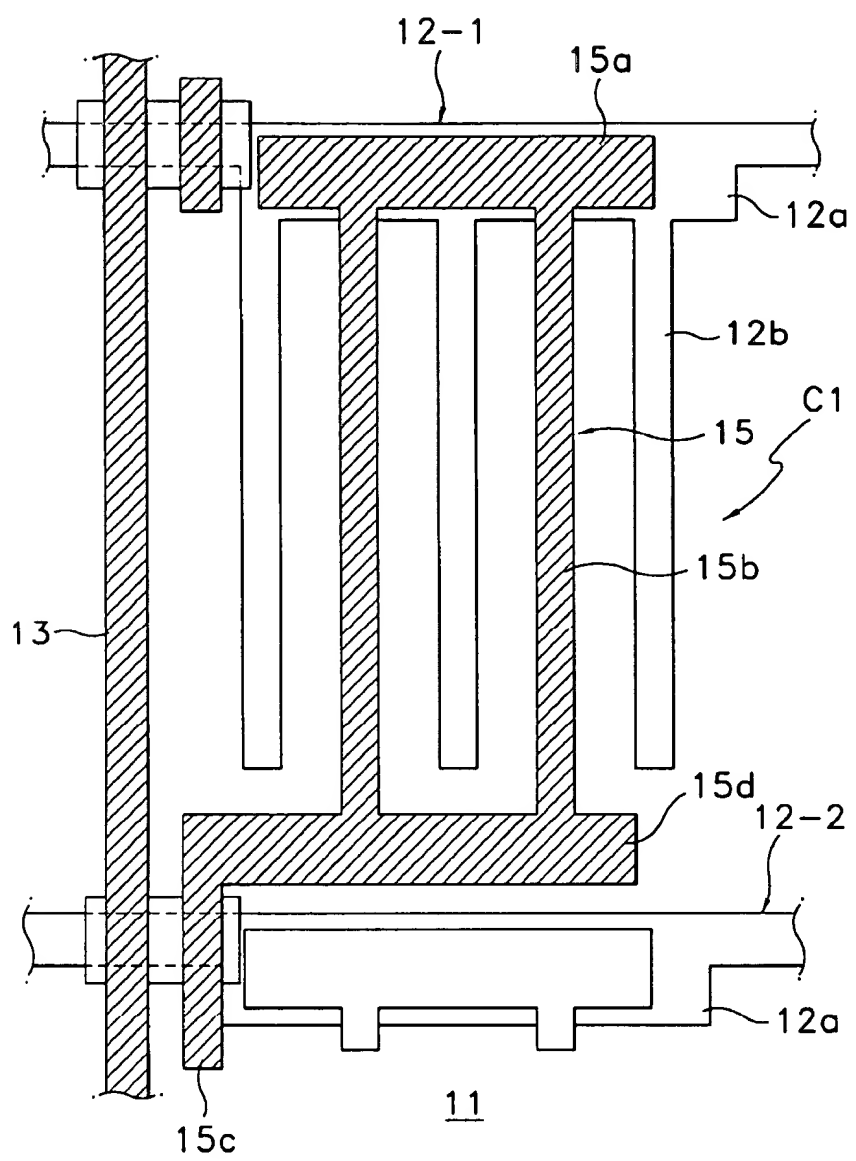
상기 화소 전극은, 상기 게이트 버스 라인의 돌출부상에 포개어지는 제 1 영역과, 상기 제 1 영역으로부터 해당 단위 셀을 동작시키는 게이트 버스 라인을 향하여 연장되면서, 게이트 버스 라인의 브랜치 사이에 각각 배치되는 제 2 영역과, 상기 박막 트랜지스터를 구성하는 제 3 영역과, 상기 제 2 영역과 제 3 영역을 연결시키는 제 4 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치

#### 도면

##### 도면1



도면2



Korean patent publication No. 1999-0068095

Title: Liquid crystal display device

Abstract

The present invention has the object that an inferior alignment due to step coverage of a storage capacitor portion formed in a pixel region is prevented and thus a display having a high contrast and a free blur is obtained. As it relates to a liquid crystal display device including an active matrix substrate having a plurality of scanning signal lines GL and image signal lines DL, a switching element TFT formed near a crossing point of the scanning signal line and the image signal line, a pixel electrode PX applied with a driving voltage through the switching element and a counter electrode CT formed on the same plane as the pixel electrode PX, a color filter substrate having a black matrix BM of a resin composition and a color filter layer formed in an opening region of the black matrix BM and arranged in each pixel, and a liquid crystal composition LC held between the active matrix substrate and the color filter substrate, wherein the storage capacitor portion Cstg formed by a counter voltage signal line CL applying a signal to the counter electrode CT, the pixel electrode PX and an insulating layer PS1 therebetween is disposed in an opening portion of the black matrix BM, and displaying images by varying light transmissivity of the liquid crystal composition LC according to a electric field component between the pixel electrode PX and the counter electrode CT and about parallel to each substrate surface, and it has a characteristic that one sides of the counter voltage signal line CL and the pixel electrode PX constituting the storage capacitor portion Cstg have a majority of outlines of a plane shape of the storage capacitor portion Cstg.